

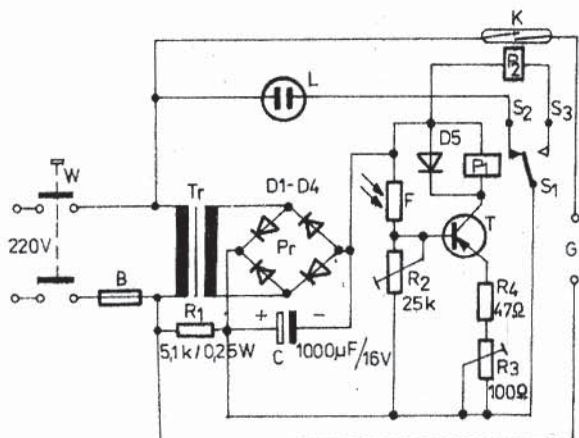
PROSTY AUTOMAT ZMIERZCHOWY

Stale zachodzące zmiany natężenia naturalnego oświetlenia, tzn. słonecznego, lub w pewnych przypadkach także oświetlenia sztucznego, wymagają ręcznego sterowania oświetleniem elektrycznym.

Aby więc ułatwić i uprościć sobie wiele czynności, bez specjalnych problemów można zbudować bardzo prosty, fotoelektryczny automat, samoczynnie załączający oświetlenie w mieszkaniu, w razie zapadnięcia zmierzchu. Automat może wykonywać również inne czynności – włączać oświetlenie akwarium, oświetlenie klatki schodowej w jednorodzinny domku, oświetlenie tabliczki z numerem posesji, albo nawet, po niewielkich przeróbkach, sterować postojowymi światłami samochodowymi.

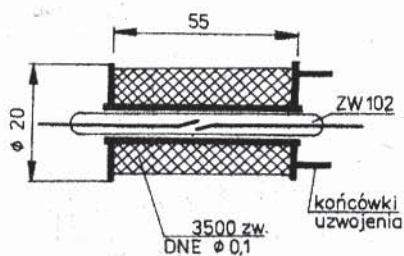
Schemat ideowy automatu przedstawiony został na rys. 1. Czynnikiem reagującym na zmiany oświetlenia jest fotorezystor (F) włączony w obwód bazy tranzystora (T), do której dodatkowo dołączony jest potencjometr nastawny R_2 . Służy on do dokładnej regulacji momentu zadziałania układu, a więc do regulacji czułości całego urządzenia. W obwód kolektora tranzystora (T) włączone jest uzwojenie przekąznika P_1 , typu np. MT6, zaś emiter połączony jest z masą, tzn. z dodatnim biegunem zasilacza przez rezystor R_4 i potencjometr nastawny R_3 , służący do ustalenia minimalnego prądu przepływającego przez uzwojenie przekąznika i przez tranzystor, przy którym układ działa pewnie. W praktyce prąd ten nie powinien przekraczać 50 mA. Jeżeli zaś uzwojenie przekąznika P_1 będzie miało rezystancję około 500–750 omów, to prąd kolektora tranzystora (T) nie powinien przekroczyć 20 mA. Równolegle do uzwojenia przekąznika P_1 , włączona jest dioda D5, zabezpieczająca tranzystor przed przebicciem dość wysokim napięciem samoindukcji, występującym na końcówkach tego uzwojenia w momencie zaniku prądu kolektorowego.

Przekąznik P_1 wyposażony jest w styk S_1 zwierany ze stykiem S_2 lub S_3 . Styk S_2 dołączony jest do jednej z końcówek lampki

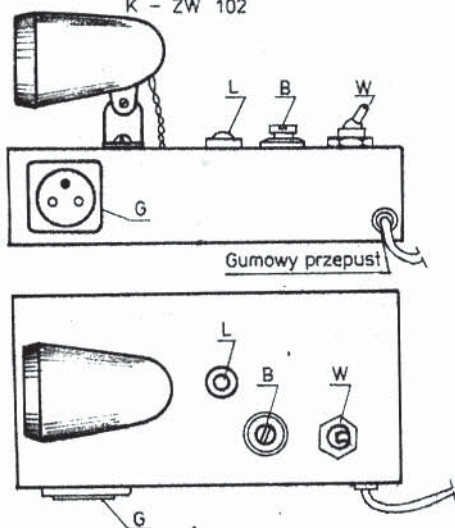


D1-D4 - BYP 401-50
 D5 - BYP 401-200
 T - BC 313
 F - RPP 550
 K - ZW 102

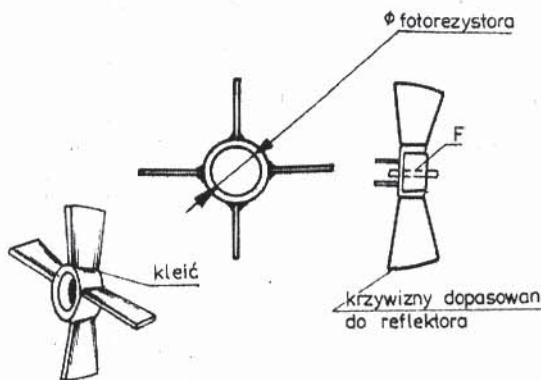
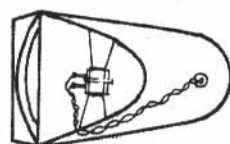
Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3

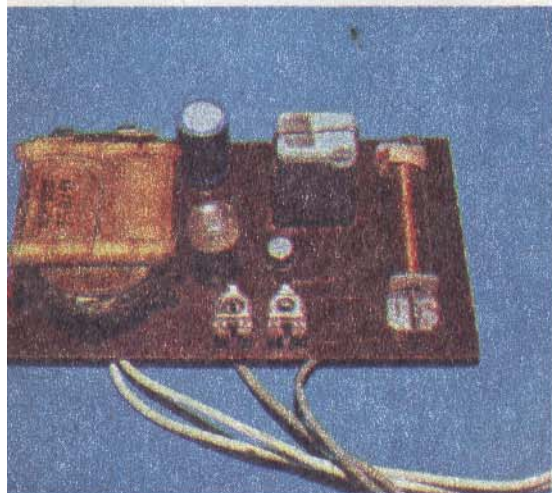


Rys. 4

kontrolnej (neonówki L o napięciu zapłonu 220 V) sygnalizującej gotowość układu do pracy, zaś styk S₃ dołączony jest do uzwojenia drugiego przekaźnika – wykonawczego P₂, włączającego do sieci obwód gniazda G. Do tego gniazda przyłącza się obwód oświetlenia, lub inne, dowolne urządzenie włączane w przypadku zapadnięcia zmierzchu.

Układ automatu zasilany jest z sieci 220 V za pomocą transformatora (Tr) i prostownika złożonego z czterech diod prostowniczych (D1 – D4) połączonych w mostek Graetza. Kondensator (C) włączony do wyjścia pro-

stownika łagodzi tętnienia prądu stałego. Natomiast rezystor R₁ ogranicza prąd płynący przez lampkę kontrolną (L). Należy jednak zwrócić uwagę na to, że właśnie rezystor R₁, łączy „masę” automatu z siecią prądu zmiennego. W związku z tym wszystkie elementy układu elektronicznego znajdują się pod napięciem sieci, a co za tym idzie obudowa urządzenia bezwzględnie musi być wykonana z materiału o dobrych właściwościach izolacyjnych, zaś żaden z elementów nie może być narażony na możliwość bezpośredniego dotknięcia ręką.

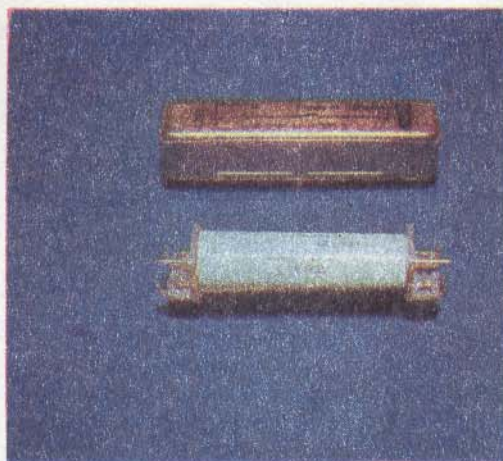


Płytkę montażową prototypowego automatu zmierniczowego

W skład urządzenia wchodzi jeszcze wyłącznik sieciowy (W) typu błyskawicznego lub Isostat, oraz bezpiecznik topikowy (B), przystosowany do ochrony obwodu elektrycznego o mocy zależnej od przewidywanej mocy obsługiwanego przez automat urządzenia.

Nieco uwagi należy poświęcić przekaźnikom pracującym w układzie automatu. Otóż przekaźnik P_1 może być typu MT6 o rezystancji uzwojenia od około 100 do 800 omów. Tego rodzaju przekaźniki można nabyć w placówkach Centralnej Składnicy Harcerskiej, albo w sklepach ze sprzętem teletechnicznym (np. w Warszawie taki sklep znaj-

Fabryczne przekaźniki kontaktronowe (w obudowie i bez obudowy)



duje się na Żoliborzu, przy ul. Kasprowicza 56). W razie trudności z nabyciem przekaźnika MT6, można w jego zastępstwie użyć dowolnego przekaźnika teletechnicznego o podobnej rezystancji uzwojenia.

Natomiast przekaźnik P_2 jest typu kontaktronowego. Kontaktron to szklana rurka, w której w próżni, albo częściej w atmosferze obojętnego gazu zatopione są dwie (lub czasem trzy) styczki wykonane z metalu magnetycznego (ze stali), zaopatrzone w styki, często zrobione z czystego złota. Jeżeli taką rurkę poddamy działaniu pola magnetycznego to styczki, oczywiście przy odpowiednim usytuowaniu ich względem kierunku pola magnetycznego, namagnesują się różniomienne i w konsekwencji przyciągną się, zwiernając styki.

Przekrój przekaźnika kontaktronowego przedstawiony został na rys. 2, natomiast takie same przekaźniki, ale fabryczne widzimy na fotografii. Korpus przekaźnika należy skleić z materiału izolacyjnego, np. z prespanu grubości 1 mm. Na korpus nawijamy uzwojenie drutem miedzianym izolowanym emalią o średnicy 0,1–0,15 mm. Końce uzwojenia należy przylutować do końcówek lutowniczych zamocowanych do jednego z boków korpusu. Wnętrze korpusu stanowi rurka o średnicy około 6 mm. Średnica ta powinna być dopasowana do zewnętrznej średnicy kontaktronu. Do naszych celów najodpowiedniejszy będzie kontaktron zwierny typu ZW 102, którego dopuszczalna zwiera na moc wynosi 240 W. Trzeba tu jednak zwrócić uwagę na fakt, że kontaktron ma dwa zasadnicze parametry. Jest to dopuszczalna, łączna moc, a więc w naszym przypadku 240 W, i drugi parametr – dopuszczalny prąd łączony, który dla kontaktronu ZW 102 wynosi 5 A. Praktycznie nie wolno przekroczyć tych obydwóch parametrów, gdyż możemy narazić się albo na spalenie styków, albo na zgrzanie ich, a co za tym idzie na całkowite i nieodwracalne zniszczenie kontaktronu.

W praktyce łatwo zorientować się, czy jakiś określony odbiornik może być załączony przez nasz kontaktron. Jeżeli odbiornik ten ma pracować pod napięciem 220 V, to włączenie np. grzejnika pobierającego prąd o natężeniu 5 A zniszczy kontaktron, mimo że jest on przystosowany do takiego natężenia. Dlaczego tak się dzieje? Ano policzmy.

Prąd o natężeniu 5 A przy napięciu 220 V to około 1100 W mocy. A przecież drugi ważny parametr kontaktronu określa łączoną, maksymalną moc na 240 W! Będzie więc ona przekroczona prawie pięciokrotnie. A więc przez taki kontaktron można przepuszczać prąd o natężeniu niewiele większym niż 1 A, przy napięciu 220 V, aby nie przeciążyć go.

Konstruując układy obsługiwane przez przekaźniki kontaktronowe należy pamiętać również o tym, by nie załączały one zasilania urządzeń o dużej indukcyjności, czy dużym prądzie rozruchowym, np. silników elektrycznych o znacznej mocy itp. O ile duży prąd impulsowy (taki jak przy rozruchu silnika indukcyjnego) jest niegroźny dla stycznika, to dla kontaktronu jest on zabójczy.

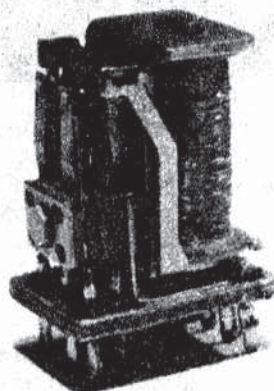
Do zasilania automatu zmierzchowego należy użyć małego transformatora sieciowego (o mocy do 15 W), dającego po stronie wtórnej napięcie około 8–9 V. Takie właśnie napięcie (8 V) daje transformator dzwonkowy, który łatwo można kupić w sklepie ze sprzętem elektrycznym. Należy go tylko wyjąć z jego fabrycznej, bakelitowej obudowy i bez niej zamontować go na płycie montażowej automatu.

Wszystkie elementy urządzenia zmieszczą się bez kłopotu na płycie izolacyjnej o wymiarach około 60 × 140 mm. Ponieważ schemat montażowy jest bardzo prosty, możemy obejść się bez układu drukowanego, co bardzo uprości budowę urządzenia. Elementy należy umieścić w otworach wywierconych w płycie, po drugiej stronie zgiąć końcówki elementów i połączyć je lutowaniem.

Obudowa automatu, jak już pisaliśmy, musi być wykonana z materiału o dobrych właściwościach izolacyjnych. Jej wielkość

Spis części

Diody D1–D4	BYP 401-50,
diody D5	BYP 401-200,
tranzystor T	BC 313,
fotorezystor F	RPP 550,
kondensator C	1000µF/16V,
rezystor R ₁	5,1k/0,25 W,
rezystor R ₂	25k (potencjometr montażowy),
rezystor R ₃	100 omów (potencjometr montażowy),
rezystor R ₄	47 omów/0,25 W,
neonówka L	na napięcie 220 V,
transformator Tr	dzwonkowy,
bezpiecznik z obudową	– 1A,
wyłącznik błyskawiczny	lub Isostat,
przekaźnik MT6	o rezystancji 100–800 omów,
przekaźnik kontaktronowy	– wg opisu,
gniazdo G	– gniazdo podtynkowe.



Przekaźnik MT6

może być oczywiście dowolna, należy tylko zwrócić uwagę, by na jej powierzchni zmieściła się obudowa lampki kontrolnej (L), bezpiecznika (B), wyłącznika (W) oraz osłona fotorezystora (rys. 3). Natomiast na bocznej ścianie obudowy należy umieścić gniazdo (G) służące do podłączania sterowanych automatów urządzeń. Bardzo dobrą obudowę można uzyskać kupując w sklepie ze sprzętem gospodarstwa domowego odpowiedniej wielkości pudełko polistyrenowe, które wystarczy zaadaptować do nowej roli.

Czujnik urządzenia powinien być umieszczony w odpowiedniej osłonie, którą najlepiej zrobić z małego reflektora od roweru (rys. 4). Fotorezystor należy umieścić w ognisku zwierciadła reflektora, stroną czynną zwróconą do wnętrza. W tym celu z pasków polistyrenu grubości około 1 mm, lub z innego tworzywa, np. ze szkła organicznego, należy na gorąco zwinąć i skleić pierścien o wewnętrznej średnicy równej średnicy fotorezystora. Pierścien ten trzeba zaopatrzyć w cztery „skrzydełka” dopasowane do wewnętrznej krzywizny zwierciadła. W przygotowany uchwyt należy wcisnąć fotorezystor z dwoma kawałkami miękkiego, izolowanego przewodu przylutowanego do jego końcówek, a cały zespół wkleić do wnętrza reflektora uważając, by klej nie zniszczył za dużo powierzchni zwierciadła.

Gotowy automat zmierzchowy można ustawić np. na parapecie okiennym z reflektorem zwróconym na zewnątrz budynku, zaś do gniazda (G) podłączyć obwód przeznaczony do włączania w razie zmiany oświetlenia.

Jerzy Pietrzyk